

## I-B488 多層構造を有するL字型地中防振壁による加振源側振動遮断効果について

舞鶴工業高等専門学校 正会員 高谷 富也\*

神戸大学工学部 正会員 北村 泰寿\*\*

**1. まえがき** 著者らは、これまで人為的な加振源から伝播してくる波動によって発生する振動障害の防止策として、空溝、空溝と防振壁のハイブリッド構造および多層防振壁構造による振動遮断工のモデル化を行い、加振源から離れた受振点側近傍に設置した遮断工モデルについて、防振壁と空溝の配置および遮断工の地盤に対するインピーダンス比の違いが遮断効果に及ぼす影響等について調べてきた<sup>1)~3)</sup>。本研究は、多層構造を有するL字型振動遮断工<sup>4)</sup>を加振源側に設置した場合について、振動遮断工の地盤に対するインピーダンス比および地中水平防振壁の長さの違いが遮断効果に及ぼす影響について検討を行ったものである。

**2. 解析条件** 図-1は3層構造を有するL字型振動遮断工モデルを示したものである。Type AおよびType Bはそれぞれ防振壁後方および加振源側に水平防振壁を有する振動遮断工モデルとなっている。これらの振動遮断工モデルに対して、全無限解を変位・応力の基本解とする二次元境界要素法を用いた周波数領域における波動解析を行う。なお、防振壁は弾性体とし、防振壁と地盤の間には滑りが生じないものとする。また、前報<sup>3),4)</sup>と同様に地中防振壁の剛性を表すパラメータとして、次式に示す防振壁の地盤に対するインピーダンス比 $\alpha$ を導入する<sup>2)</sup>。

$$\alpha = \frac{\rho_B V_B}{\rho_S V_S} \quad \dots (1)$$

ここに、 $\rho_B$ 、 $\rho_S$ はそれぞれ防振壁および地盤の密度、 $V_B$ 、 $V_S$ はそれぞれ防振壁および地盤の横波の伝播速度である。また、地盤条件については、前報<sup>4)</sup>と同様に次に示す値を用いた。

密度：1.96 tf/m<sup>3</sup>、せん断弾性係数：800 kgf/cm<sup>2</sup>、ポアソン比：1/3

このとき、地盤の横波の伝播速度は $V_S = 200$  m/sとなる。一方、加振源については、1m幅の鉛直方向に等分布加振力 $P=1$ tf/mが作用したものとし、遮断工の位置および寸法は、 $R=1$ m、 $D=3$ m、 $W=0.5$ m、 $L=3$ m、6m、9m、12m、15m、18mとした。なお、振動遮断効果を判断する基準として、次式で示す減衰率<sup>1)</sup>を用いた。

$$\text{減衰率} = \frac{\text{振動遮断工が存在する場合の鉛直変位}}{\text{振動遮断工が無い場合の変位}} \quad \dots (2)$$

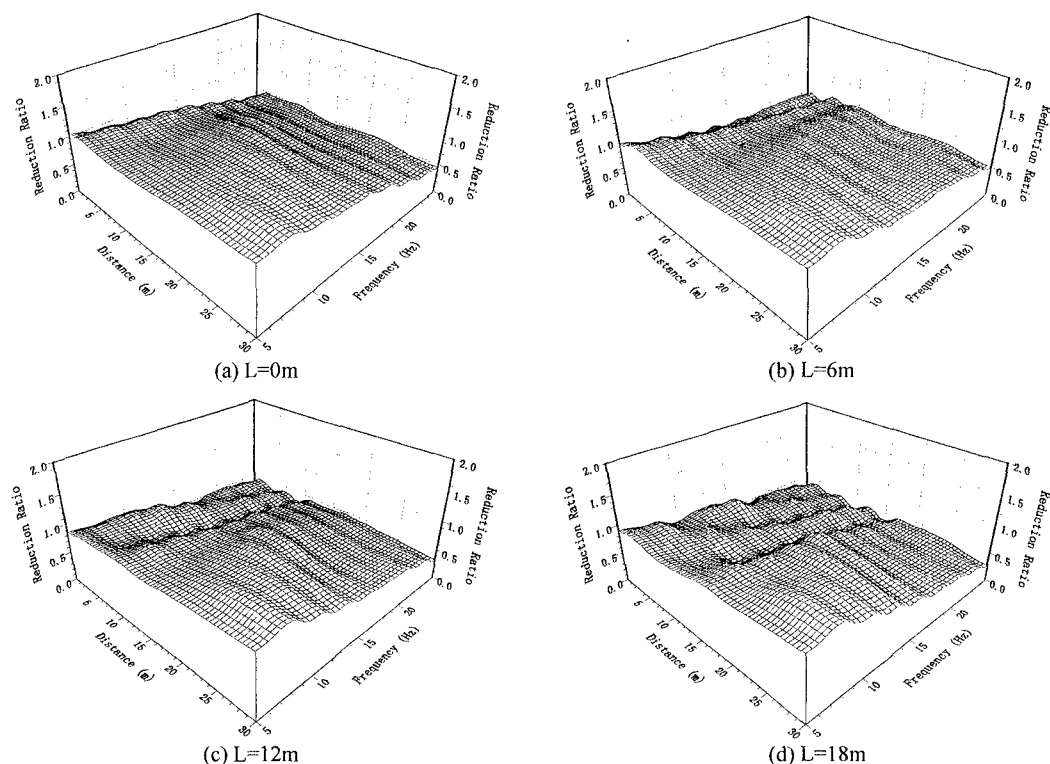
上式より、減衰率が1より小さければ、振動遮断効果ありと見なせる。

**3. 解析結果とその考察** 図-2は図-1に示すType Aの振動遮断工モデルについて、鉛直防振壁のインピーダンス比 $\alpha_1=10.0$ 、 $\alpha_2=0.01$ 、 $\alpha_3=10.0$ 、水平防振壁のインピーダンス比 $\alpha_4=10.0$ とした場合における加振源からの距離に対する鉛直変位の減衰率を、水平地中防振壁の長さ $L=0$ m、6m、12m、18mの4つの場合に対して示したものである。なお、横軸は防振壁からの距離、縦軸は減衰率、奥行き方向は加振周波数(5Hz

キーワード：地中防振壁、インピーダンス比、減衰率、境界要素法

\* 〒625-8511 京都府舞鶴市白屋 234 TEL 0773-62-8988 FAX 0773-62-5558

\*\* 〒657 神戸市灘区六甲台町 1 TEL 078-803-1022 FAX 078-803-1050



図－2 防振壁からの距離と減衰率の関係（Type A,  $\alpha_1=10.0$ ,  $\alpha_2=0.01$ ,  $\alpha_3=10.0$ ,  $\alpha_4=10.0$ ）

～25Hz）となっている。また、防振壁後方から 30m の距離までの減衰率を表示している。L 字型防振壁モデルは、加振源からの入射波と鉛直防振壁下端からの回折波を水平防振壁によって防ぐ構造形式となっている。このため、鉛直防振壁後方においては、水平防振壁が長くなるにつれて減衰率が小さくなっており、またその範囲が低い加振周波数の領域へと広がっている様子が見て取れる。したがって、遮断効果は水平防振壁の長さ強く依存していることがわかる。なお、紙面の都合上、図－1 に示す Type B の振動遮断工モデルに対する防振壁後方からの距離と減衰率の関係については示していないが、図－2 に示す Type A と同じインピーダンス比の組み合わせを有する遮断工モデルでは、水平防振壁の長さ  $L=6\text{m}$  に対する減衰率が他の長さ比べて相対的に広範囲にわたって小さくなっている。このため、加振源側に水平防振壁を有する Type B については、水平防振壁をあまり長くしても大きな振動遮断効果が期待できないことが明らかとなった。

**4. あとがき** 本研究は、3 層構造を有する鉛直防振壁と地中水平防振壁から構成される 2 つの L 字型振動遮断工モデルを加振源側に設置した場合について、振動遮断工の地盤に対するインピーダンス比および地中水平防振壁の長さが振動遮断効果に及ぼす影響について調べた。その結果、防振壁後方に水平防振壁を有する Type A の振動遮断工モデルについては、水平防振壁が長くなるにつれて鉛直防振壁と水平防振壁で囲まれた部分での遮断効果が高くなり、その遮断効果は低振動数領域へと広がることがわかった。また、加振源側に水平防振壁を有する Type B の振動遮断工モデルについては、最適な水平防振壁の長さが存在することが明らかとなり、L 字型防振壁に対する遮断効果は水平防振壁の長さ強く依存することがわかった。

**参考文献** 1) 高谷・北村：三次元境界要素法を用いた溝の振動遮断解析について、土木学会第 49 回年次学術講演会概要集、I-B 653、1994. 2) 高谷・北村：地中防振壁と空溝のハイブリッド構造による振動遮断効果、土木学会第 50 回年次学術講演会概要集、I-B 666、1995. 3) 高谷 他：多層構造を有する地中防振壁の振動遮断効果について、土木学会第 51 回年次学術講演会概要集、I-B 169、1996. 4) 高谷 他：L 字型構造を有する地中防振壁の振動遮断効果について、土木学会第 52 回年次学術講演会概要集、I-B 387、1997.